

Prosedur pelaksanaan dan pelaporan penyelidikan panas bumi – Tahap penyelidikan rinci



© BSN 2005

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang menyalin, menggandakan dan mengumumkan sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun dan dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN
Gd. Mangala Wanabakti
Blok IV, Lt. 3,4,7,10.
Telp. +6221-5747043
Fax. +6221-5747045
Email: dokinfo@bsn.go.id
www.bsn.go.id

Diterbitkan di Jakarta

Daftar isi

Daftar isi	i
Prakata	iii
Pendahuluan.....	iv
1 Ruang lingkup	1
2 Acuan normatif	1
3 Istilah dan definisi	1
4 Prosedur penyelidikan rinci	1
4.1 Penyelidikan geologi	2
4.2 Penyelidikan geokimia	2
4.3 Penyelidikan geofisika	3
4.3.1 Metode geolistrik	3
4.3.2 Metode gaya berat	3
4.3.3 Metode lain	3
4.4 Penyelidikan landaian suhu	3
4.4.1 Pengeboran sumur dangkal	4
4.4.2 Pengukuran temperatur sumur	4
5 Pelaporan penyelidikan rinci	4
5.1 Format laporan	4
5.1.1 Sari	4
5.1.2 Tubuh utama laporan	5
5.1.2.1 Pendahuluan	5
5.1.2.2 Metode penyelidikan	5
5.1.2.3 Hasil penyelidikan	5
5.1.2.4 Pembahasan	5
5.1.2.5 Kesimpulan dan saran	5
5.1.3 Informasi pendukung	5
Lampiran A Bagan alir penyelidikan rinci permukaan	6
Lampiran B Bagan alir penyelidikan landaian suhu	7
Lampiran C Contoh daftar isi laporan penyelidikan rinci permukaan (Bila kegiatan landaian suhu dilaksanakan secara terpisah)	8
Lampiran D Contoh daftar isi laporan penyelidikan rinci permukaan terpadu (Bila kegiatan landaian suhu dilaksanakan bersama penyelidikan permukaan dalam satu paket secara menerus)	10
Lampiran E Contoh daftar isi laporan hasil penyelidikan landaian suhu (Bila kegiatan landaian suhu dilaksanakan secara terpisah)	13
Bibliografi	15



Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) *Prosedur pelaksanaan dan pelaporan penyelidikan panas bumi – Tahap penyelidikan rinci* ini dirumuskan oleh Panitia Teknis 96, Geologi dan Sumber Daya Mineral.

SNI ini telah dibahas beberapa kali pada rapat teknis dan telah dilaksanakan Forum Konsensus pada tanggal 18 Desember 2004 di Jakarta yang dihadiri para *stakeholders* antara lain instansi Pemerintah terkait, Perguruan Tinggi/Profesional, Konsumen dan Produsen.

Untuk keseragaman prosedur pelaksanaan dan pelaporan dari tiap-tiap tingkat penyelidikan dalam SNI 13-6009-1999 *Klasifikasi potensi energi panas bumi di Indonesia* maka perlu disusun suatu standar prosedur pelaksanaan dan pelaporan dari setiap tingkat penyelidikan tersebut.

Standar ini merupakan pedoman untuk prosedur pelaksanaan dan pelaporan dalam penyelidikan panas bumi pada tahap rinci yang terdiri atas penyelidikan terpadu geologi, geokimia dan geofisika serta dikombinasikan dengan penyelidikan landaian suhu bila diperlukan.





Pendahuluan

Dalam era otonomi daerah sekarang ini, tiap-tiap pemerintah daerah berupaya untuk mengoptimalkan pengelolaan sumber daya alam yang terdapat di daerahnya, termasuk sumber daya panas bumi. Optimalisasi pengelolaan sumber daya panas bumi disini adalah menyangkut kegiatan eksplorasi maupun eksploitasinya. Sebagai konsekuensi dari kebijakan tersebut, adalah keharusan tersedianya regulasi maupun standar-standar yang mengatur dalam bidang pengelolaan panas bumi. Oleh sebab itulah maka pemerintah pusat sebagai pembuat/pelaksana pengaturan (regulasi) bidang panas bumi, berusaha semaksimal mungkin untuk memenuhi kebutuhan tersebut.

Standar ini pada bagian awal berisi tentang prosedur pelaksanaan dari berbagai kegiatan yang dilakukan dalam penyelidikan panas bumi di permukaan dan bawah permukaan pada tahap rinci. Pada bagian selanjutnya standar ini juga mengatur tentang tata cara pelaporan dari suatu kegiatan penyelidikan panas bumi.

Standar ini juga diharapkan menjadi bahan pertimbangan untuk membuat aturan perundangan yang bersifat teknis (pedoman) dalam pengusahaan panas bumi, baik dilakukan oleh pemerintah pusat ataupun daerah.





Prosedur pelaksanaan dan pelaporan penyelidikan panas bumi – Tahap penyelidikan rinci

1 Ruang lingkup

Prosedur pelaksanaan dan pelaporan penyelidikan panas bumi – Tahap penyelidikan rinci meliputi acuan normatif, istilah dan definisi, prosedur penyelidikan rinci, pelaporan penyelidikan rinci pada suatu daerah panas bumi.

2 Acuan normatif

ASTM E957–95, *Standard Terminology Relating to Geothermal Energy*.

SNI 13-6009-1999, *Klasifikasi potensi energi panas bumi di Indonesia*.

SNI 13-6169-1999, *Metode estimasi potensi energi panas bumi*.

SNI 13-6482-2000, *Angka parameter dalam estimasi potensi energi panas bumi*.

3 Istilah dan definisi

3.1

akuifer

kelompok batuan yang bersifat sarang dan lulus air

3.2

batuan ubahan

jenis batuan yang mengalami perubahan mineralogis akibat proses kimia dan fisika

3.3

manifestasi panas bumi

segala bentuk gejala panas bumi di permukaan yang berkaitan dengan aktivitas panas bumi, seperti mata-air panas, fumarola, solfatara, tanah panas dan batuan alterasi/ ubahan

3.4

letusan vulkanik

letusan yang diakibatkan oleh aktivitas gunung api

3.5

penyelidikan landaian suhu

suatu tahapan penyelidikan panas bumi yang terdiri dari kegiatan pengeboran dangkal, analisis geologi sumur dan *logging* suhu serta hantaran panas batuan yang menuju kepada aliran panas

4 Prosedur penyelidikan rinci

Penyelidikan rinci merupakan kelanjutan dari penyelidikan pendahuluan lanjutan dengan target melengkapi data sebelumnya pada peta dasar berskala 1 : 50.000 s.d. 1 : 25.000. Penyelidikan ini meliputi penyelidikan rinci di permukaan tanah dengan metode geologi,



geokimia dan geofisika yang dilakukan secara terpadu serta dilengkapi dengan penyelidikan landaian suhu (*thermal gradient*) melalui sumur pengeboran dangkal (jika diperlukan).

Prosedur pelaksanaan dalam penyelidikan rinci secara garis besar terdiri atas:

- a) Persiapan (data dan peralatan) : Kegiatan persiapan meliputi pengumpulan data dari berbagai literatur (referensi) dan peralatan yang akan digunakan dalam pengambilan data lapangan.
- b) Pengambilan data lapangan sesuai dengan ketentuan dari masing-masing metode penyelidikan yang terdiri atas pengamatan, pengukuran dan pengambilan contoh.
- c) Analisis laboratorium dan interpretasi yang terdiri dari:
 - 1) analisis laboratorium terhadap contoh dari semua metode penyelidikan;
 - 2) pengolahan data dan interpretasi terhadap hasil pengukuran lapangan dan analisis laboratorium.
- d) Pembuatan laporan.

4.1 Penyelidikan geologi

Kegiatan ini terdiri atas beberapa hal pokok yang merupakan kelengkapan dari data yang telah didapat pada penyelidikan pendahuluan lanjutan.

- a) Reinterpretasi hasil analisis penginderaan jauh untuk mengenali lebih rinci kondisi geologi.
- b) Pemetaan geologi rinci meliputi:
 - 1) pemetaan morfologi/bentang alam,
 - 2) pemetaan jenis dan kelompok batuan, hasil erupsi gunung api maupun sedimentasi atau satuan yang mempunyai kesamaan karakter, secara morfostratigrafi dan vulkano-stratigrafi (termasuk evolusi vulkanik); kemudian ditentukan umur relatifnya (posisi stratigrafi),
 - 3) pemetaan struktur geologi seperti sesar, rekahan (*fissure*), kawah, dan kaldera yang dilengkapi dengan analisis struktur, dan
 - 4) pemetaan manifestasi panas bumi.
- c) Penyelidikan geohidrologi meliputi:
 - 1) penentuan daerah resapan (*recharge*) dan keluaran (*discharge*),
 - 2) penentuan batuan akuifer dan non-akuifer, dan
 - 3) hidrologi permukaan, seperti mata air dingin, sungai, pola curah hujan lokal, muka air tanah, pola aliran air tanah, dan ketersediaan air permukaan.
- d) Pemetaan zona batuan ubahan bila dijumpai batuan ubahan di daerah panas bumi tersebut dengan skala 1 : 10.000 atau lebih besar.
- e) Identifikasi potensi bencana geologi.

4.2 Penyelidikan geokimia

Penyelidikan geokimia secara garis besar meliputi geokimia air, gas, tanah (*soil*), dan udara tanah untuk melengkapi data pada penyelidikan sebelumnya. Beberapa kegiatan yang harus dilakukan adalah:

- a) Mengetahui posisi geografis, jenis dan luas daerah manifestasi (km^2);
- b) Mengukur sifat fisik fluida manifestasi panas bumi antara lain suhu, pH, debit, daya hantar listrik, warna air, bau, buangan gas, semburan, dan endapan air panas serta mengetahui asosiasi dengan batuan sekitar;
- c) Mengambil, menganalisis contoh, dan menyeleksi hasil analisis (air, gas, isotop ^{18}O , ^2H);
- d) Menentukan jenis fluida bawah tanah ($\text{Cl-HCO}_3\text{-SO}_4$) dan (Na-K-Mg);
- e) Menentukan asal mula fluida (Cl-Li-B dan gas $\text{N}_2\text{-Ar-He}$);



- f) Mengestimasi suhu reservoir dengan geotermometri yang sesuai;
- 9) Memetakan sebaran kandungan Hg di dalam tanah dan atau udara tanah serta CO₂ udara tanah dengan mengikuti ketentuan berikut:
 - 1) pengambilan contoh berupa tanah dan udara tanah pada lubang bor sampai kedalaman horizon B (± 1 meter) dengan bor tangan;
 - 2) pengambilan contoh ditekankan di daerah prospek dan dilakukan dengan sistem grid dengan interval 500 meter atau lebih kecil; dan
 - 3) pengambilan contoh dengan sistem acak dapat dilakukan untuk mendapatkan data dan informasi tambahan dengan interval 1000 meter atau lebih kecil.

4.3 Penyelidikan geofisika

Beberapa metode yang digunakan dalam penyelidikan bidang geofisika tahap rinci, secara garis besar dibagi menjadi tiga metode sebagai berikut:

- a) geolistrik,
- b) gaya berat, dan
- c) metode lainnya bila diperlukan.

4.3.1 Metode geolistrik

Penyelidikan geolistrik terdiri atas pemetaan dan pendugaan tahanan jenis dengan mengikuti ketentuan sebagai berikut:

- a) interval titik amatan adalah 500 meter dengan jumlah titik amatan disesuaikan dengan luas daerah penyelidikan dan yang memungkinkan untuk dibuat kontur;
- b) panjang bentangan AB/2 untuk pemetaan tahanan jenis semu adalah : 250 m, 500 m, 750 m dan 1000 m atau lebih besar;
- c) panjang bentangan AB/2 maksimum untuk pendugaan tahanan jenis hingga 1000 m atau lebih besar.

4.3.2 Metode gaya berat

Penyelidikan gaya berat mengikuti ketentuan sebagai berikut :

- a) pemetaan dengan menggunakan sistem grid dengan interval titik amatan 500 meter atau lebih kecil;
- b) jumlah titik amatan disesuaikan dengan luas daerah penyelidikan;
- c) pemetaan regional dapat dilakukan sebagai data tambahan dengan interval titik amatan sebesar-besarnya 1000 m.

4.3.3 Metode lain

Bila hasil penyelidikan geolistrik dan gaya berat dianggap kurang dapat menggambarkan model sistem panas bumi yang jelas maka untuk melengkapinya dapat dilakukan penyelidikan dengan metode lain seperti berikut :

- 1) elektro magnetik (CSAMT, TDEM, MT),
- 2) geolistrik dengan konfigurasi lainnya (dipole-dipole, head on), dan
- 3) magnetik.

4.4 Penyelidikan landaian suhu

Untuk meyakinkan hasil penyelidikan terpadu geologi, geokimia dan geofisika, dapat dilakukan penyelidikan landaian suhu melalui beberapa lubang bor dangkal sampai ke



dalaman tertentu (± 250 m). Dalam tahap penyelidikan ini kegiatan dibagi menjadi dua bagian pokok sebagai berikut:

- a) pengeboran sumur dangkal, dan
- b) pengukuran temperatur sumur.

4.4.1 Pengeboran sumur dangkal

Kegiatan ini terbagi dalam beberapa tahapan pekerjaan utama sebagai berikut:

- a) persiapan data/literatur, program dan peralatan;
- b) mobilisasi dan demobilisasi peralatan;
- c) *rig up* dan *rig down*;
- d) pengeboran;
- e) deskripsi batuan dan analisis laboratorium.

Beberapa hal yang perlu diukur/dicatat selama pengeboran adalah :

- 1) koordinat sumur bor;
- 2) kronologi pengeboran (dibuat dalam bentuk laporan harian);
- 3) kedalaman sumur;
- 4) kecepatan pengeboran (*rate of penetration*);
- 5) suhu lumpur masuk/keluar;
- 6) zona hilang sirkulasi (PLC dan TLC);
- 7) gangguan teknis yang terjadi selama pengeboran.

Selain hasil pengukuran langsung seperti diatas, perlu juga dilakukan deskripsi batuan dan analisis laboratorium terhadap contoh batuan.

4.4.2 Pengukuran temperatur sumur

Dalam kegiatan ini dilakukan pengukuran temperatur pada setiap kedalaman tertentu sampai dengan kedalaman maksimum. Pada kedalaman maksimum tersebut dilakukan beberapa kali pengukuran guna mendapatkan temperatur yang dianggap stabil.

5 Pelaporan penyelidikan rinci

5.1 Format laporan

Format laporan penyelidikan rinci di permukaan meliputi sari, tubuh utama laporan dan informasi pendukung, yang materi dari setiap bab sesuai dengan jenis penyelidikan dan ketentuan dalam prosedur pelaksanaan.

CATATAN Dalam penggunaan format isi laporan penyelidikan rinci.

- a) Apabila penyelidikan rinci permukaan dan penyelidikan landaian suhu dilaksanakan dalam satu paket program dan tidak terdapat tenggat waktu, format pada bab ini dapat digunakan dengan menambahkan/menyisipkan hasil penyelidikan landaian suhu (lihat Lampiran D).
- b) Apabila penyelidikan rinci permukaan dan penyelidikan landaian suhu dilaksanakan dalam program terpisah, dengan tenggat waktu cukup lama (≥ 1 tahun), maka laporan penyelidikan landaian suhu dibuat terpisah dari penyelidikan permukaan (lihat Lampiran C dan E).

5.1.1 Sari

Dalam sari dituliskan uraian singkat mengenai gambaran umum dan pokok bahasan laporan secara informatif.



5.1.2 Tubuh utama laporan

Isi laporan meliputi pendahuluan, metode penyelidikan, hasil penyelidikan, pembahasan, dan simpulan serta saran.

5.1.2.1 Pendahuluan

Dalam bab pendahuluan dikemukakan informasi umum mengenai daerah penyelidikan yang diperoleh dari literatur dan latar belakang pemilihan daerah. Selain itu perlu dijelaskan maksud dan tujuan, ruang lingkup, lokasi penyelidikan (administratif dan geografis), pencapaian lokasi, tata guna lahan, data penyelidikan terdahulu serta keadaan daerah termasuk data geografi dan demografi daerah penyelidikan.

5.1.2.2 Metode penyelidikan

Bab ini membahas metode penyelidikan yang meliputi informasi umum, teori dasar, cara kerja, dan peralatan yang dipergunakan di lapangan pada tiap-tiap bidang/jenis penyelidikan.

5.1.2.3 Hasil penyelidikan

Bab ini menyajikan seluruh hasil kegiatan penyelidikan yang telah dilakukan berupa data lapangan, data hasil analisis laboratorium serta hasil pengolahan dan interpretasi data.

5.1.2.4 Pembahasan

Bab pembahasan berisi bahasan secara rinci dari hasil penyelidikan sesuai dengan sasaran atau ruang lingkup penyelidikan. Bab ini mencakup juga analisis, sintesis dan evaluasi suatu data secara terpadu, yang di antaranya memuat model konseptual sistem panas bumi dalam kaitannya dengan

- a) evolusi vulkanisme dan struktur regional,
 - b) struktur sesar utama (pengontrol sistem panas bumi),
 - c) manifestasi permukaan, tipe kimia air panas,
 - d) batuan dan temperatur reservoir,
 - e) indikasi magmatik,
 - f) model tentatif sistem hidrologi (*up flow*, *out flow*), dan
 - g) sistem panas bumi (dominasi air, uap, atau dua fasa),
- yang mengarah pada luas dan potensi daerah prospek.

5.1.2.5 Kesimpulan dan saran

Kesimpulan berisi hasil penafsiran dan pembahasan yang disajikan secara ringkas dan sistematis, sedangkan saran berisi usulan tindak lanjut dari hasil penyelidikan yang telah dilakukan.

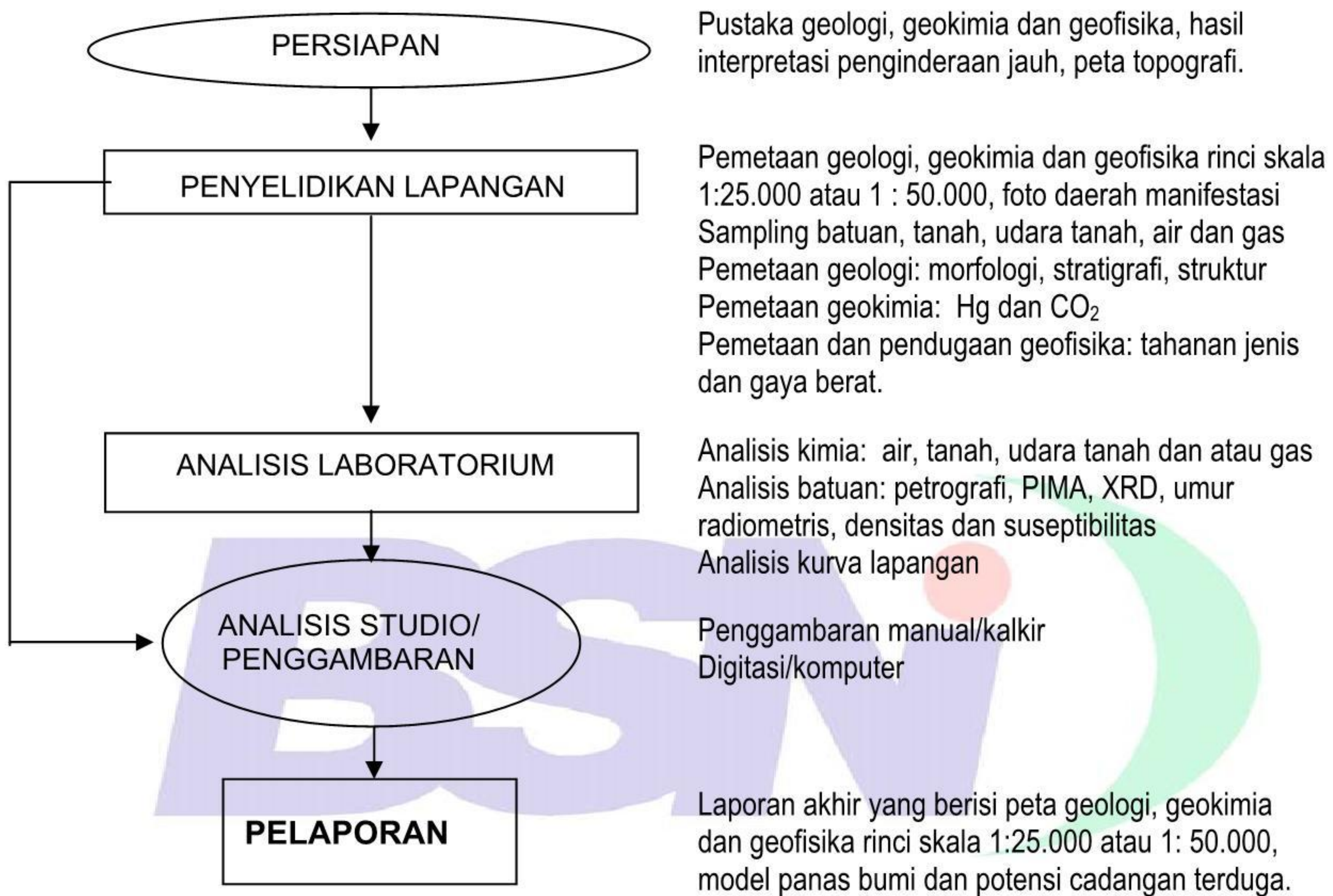
5.1.3 Informasi pendukung

Informasi pendukung dapat berupa gambar (peta, sketsa, bagan alir, penampang, grafik dan sebagainya), foto, tabel, daftar pustaka yang berdasarkan keterkaitannya dengan tubuh utama laporan dan lampiran.



Lampiran A (informatif)

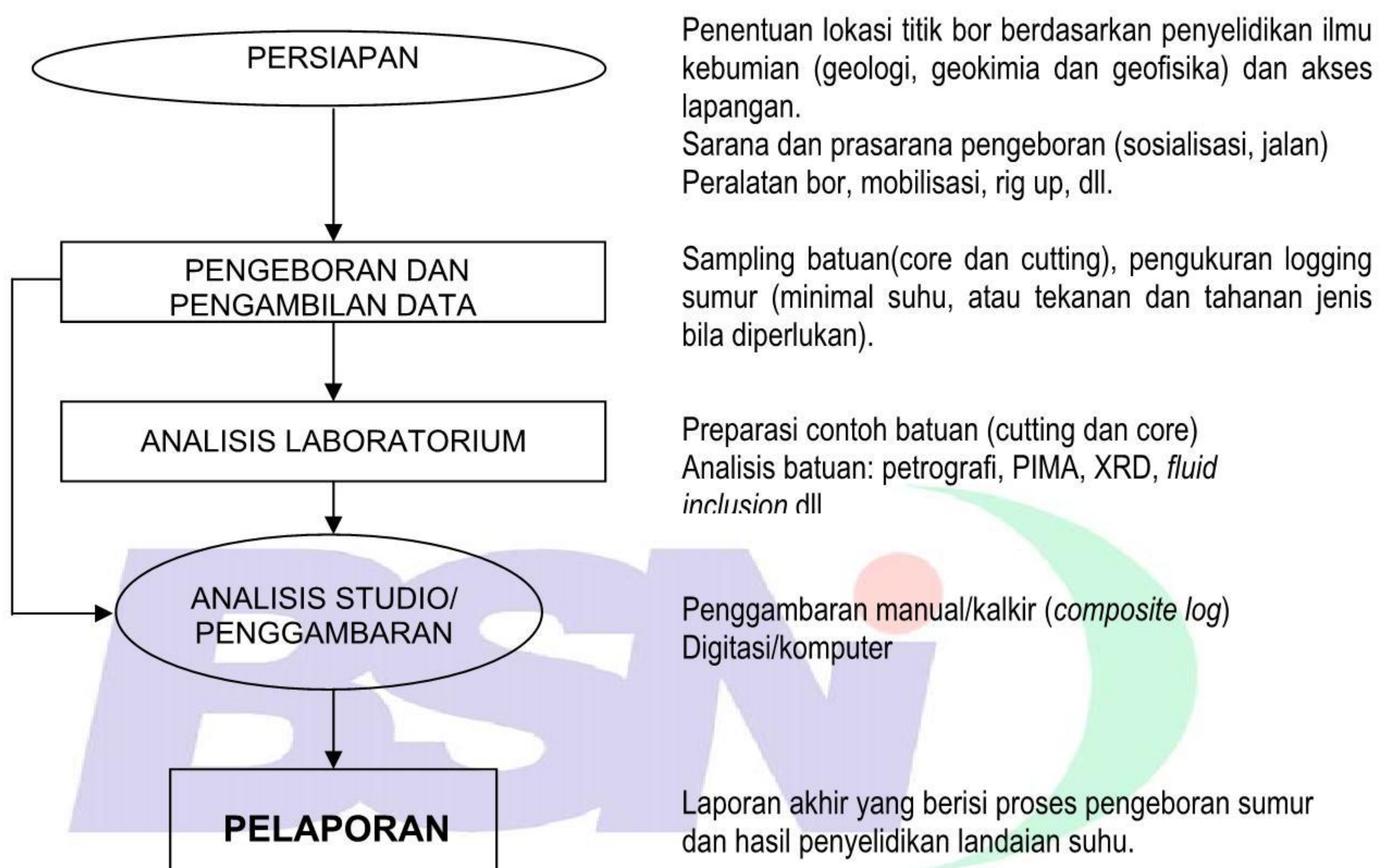
Bagan alir penyelidikan rinci permukaan





Lampiran B (informatif)

Bagan alir penyelidikan landaian suhu





Lampiran C (informatif)

Contoh isi laporan penyelidikan rinci permukaan (Bila kegiatan landaian suhu dilaksanakan secara terpisah)

Sari

Daftar Isi

Daftar Tabel

Daftar Gambar

Daftar Foto

Daftar Lampiran (peta, tabel hasil analisis dsb.)

1. Pendahuluan

- 1.1 Latar Belakang
- 1.2 Maksud Dan Tujuan
- 1.3 Ruang Lingkup
- 1.4 Posisi Daerah Penyelidikan (geografi dan demografi)
- 1.5 Pencapaian Lokasi
- 1.6 Penyelidikan Terdahulu
- 1.7 Keadaan Daerah

2. Metode Penyelidikan

2.1 Geologi

- 2.1.1 Teori Dasar
- 2.1.2 Cara Kerja Lapangan
- 2.1.3 Program Kerja Lapangan
- 2.1.4 Peralatan

2.2 Geokimia

- 2.2.1 Teori Dasar
- 2.2.2 Cara Kerja Lapangan
- 2.2.3 Program Kerja Lapangan
- 2.2.4 Peralatan

2.3 Geofisika

2.3.1 Metode Geolistrik

- 2.3.1.1 Teori Dasar
- 2.3.1.2 Cara Kerja Lapangan
- 2.3.1.3 Program Kerja Lapangan
- 2.3.1.4 Peralatan

2.3.2 Metode Gaya Berat

- 2.3.2.1 Teori Dasar
- 2.3.2.2 Cara Kerja Lapangan
- 2.3.2.3 Program Kerja Lapangan
- 2.3.2.4 Peralatan



2.3.3 Metode Geomagnet

- 2.3.2.1 Teori Dasar
- 2.3.2.2 Cara Kerja Lapangan
- 2.3.2.4 Program Kerja Lapangan
- 2.3.2.5 Peralatan

3. Hasil Penyelidikan**3.1 Geologi**

- 3.1.1 Geomorfologi
- 3.1.2 Stratigrafi
- 3.1.3 Struktur Geologi
- 3.1.4 Manifestasi Panas Bumi
- 3.1.5 Batuan Ubahan
- 3.1.7 Panas yang Hilang (*heat loss*)

3.2 Geokimia

- 3.2.1 Karakteristik Kimia dan Tipe Air Panas
- 3.2.2 Pendugaan Suhu Bawah Permukaan
- 3.2.3 Hasil Analisis Tanah dan Udara Tanah

3.3 Geofisika

- 3.2.1 Zonasi Daerah Tahanan Jenis Rendah
- 3.2.2 Zonasi Anomali Gaya Berat dan atau Geomagnet
- 3.2.3 Interpretasi Struktur Geologi Bawah Permukaan

4. Pembahasan

Bab ini merangkum berbagai materi pokok dibawah ini menjadi suatu kajian rinci yang menarik dan mengarah pada pengembangan potensi panas bumi di lokasi penyelidikan.

- a. sumber panas,
- b. batuan reservoir,
- c. lapisan penudung,
- d. daerah tangkapan air (*recharge area*),
- e. fluida panas bumi,
- f. temperatur reservoir,
- g. daerah prospek,
- h. model hidrologi dan sistem panas bumi,
- i. potensi cadangan terduga, dan
- j. prospek pengembangan (peluang dan kendala), dan
- k. usulan lokasi pengeboran eksplorasi.

5. Kesimpulan dan Saran**Daftar Pustaka****Lampiran**



Lampiran D (informatif)

Contoh isi laporan penyelidikan rinci permukaan

(Bila kegiatan landaian suhu dilaksanakan bersama penyelidikan permukaan dalam satu paket secara menerus)

Sari

Daftar Isi

Daftar Tabel

Daftar Gambar

Daftar Foto

Daftar Lampiran (peta, tabel hasil analisis dsb.)

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

1.2 Maksud dan Tujuan

1.3 Ruang Lingkup

1.4 Posisi Daerah Penyelidikan (geografi dan demografi)

1.5 Pencapaian Lokasi

1.6 Penyelidikan Terdahulu

1.7 Keadaan Daerah

2. Metode Penyelidikan

2.1 Geologi

2.1.1 Teori Dasar

2.1.2 Cara Kerja Lapangan

2.1.3 Program Kerja Lapangan

2.1.4 Peralatan

2.2 Geokimia

2.2.1 Teori Dasar

2.2.2 Cara Kerja Lapangan

2.2.3 Program Kerja Lapangan

2.2.4 Peralatan

2.3 Geofisika

2.3.1 Metode Geolistrik

2.3.1.1 Teori Dasar

2.3.1.2 Cara Kerja Lapangan

2.3.1.3 Program Kerja Lapangan

2.3.1.4 Peralatan

2.3.2 Metode Gaya Berat

2.3.2.1 Teori Dasar

2.3.2.2 Cara Kerja Lapangan



- 2.3.2.6 Program Kerja Lapangan
- 2.3.2.4 Peralatan

2.3.3 Metode Magneto Telluric

- 2.3.2.1 Teori Dasar
- 2.3.2.2 Cara Kerja Lapangan
- 2.3.2.7 Program Kerja Lapangan
- 2.3.2.8 Peralatan

2.4 Metode Landaian Suhu

- 2.2.1 Teori Dasar
- 2.2.2 Cara Kerja Lapangan
- 2.2.3 Program Kerja Lapangan
- 2.2.4 Peralatan

3. Hasil Penyelidikan

3.1 Geologi

- 3.1.1 Geomorfologi
- 3.1.2 Stratigrafi
- 3.1.3 Struktur Geologi
- 3.1.4 Manifestasi Panas Bumi
- 3.1.5 Batuan Ubahan
- 3.1.7 Hidrogeologi

3.2 Geokimia

- 3.2.1 Karakteristik Kimia dan Tipe Air Panas
- 3.2.2 Pendugaan Suhu Bawah Permukaan
- 3.2.3 Hasil Analisis Tanah dan Udara Tanah

3.3 Geofisika

- 3.2.1 Zonasi Daerah Tahanan Jenis Rendah
- 3.2.2 Zonasi Anomali Gaya Berat dan atau Geomagnet
- 3.2.3 Interpretasi Struktur Geologi Bawah Permukaan

3.4 Landaian Suhu

- 3.4.1 Pengeboran Sumur Landaian Suhu (lokasi titik bor, proses pengeboran, kendala, dll.)
- 3.4.2 Analisis Geologi Sumur
- 3.4.3 Interpretasi Hasil Landaian Suhu

4. Pembahasan

Bab ini meramu berbagai materi pokok dibawah ini menjadi suatu kajian terpadu yang menarik dan mengarah pada pengembangan potensi panas bumi di lokasi penyelidikan.

- a. sumber panas,
- b. batuan reservoir,
- c. lapisan penudung,
- d. daerah tangkapan air (*recharge area*),
- e. fluida panas bumi,
- f. temperatur reservoir,



- g. geologi sumur dan landaian suhu,
- h. daerah prospek,
- i. model hidrologi dan sistem panas bumi,
- j. potensi cadangan terduga, dan
- k. prospek pengembangan (peluang dan kendala), dan
- l. usulan lokasi pengeboran eksplorasi.

5. Kesimpulan dan Saran

Daftar Pustaka

Lampiran





Lampiran E (informatif)

Contoh isi laporan hasil penyelidikan landaian suhu (Bila kegiatan landaian suhu dilaksanakan secara terpisah)

Sari
Daftar Isi
Daftar Tabel
Daftar Gambar
Daftar Foto
Daftar Lampiran (peta, tabel hasil analisis dsb.)

1. Pendahuluan

- 1.1 Latar Belakang
- 1.2 Maksud dan Tujuan
- 1.3 Ruang Lingkup
- 1.4 Letak/Posisi dan Koordinat Lokasi Sumur Bor
- 1.5 Pencapaian Lokasi
- 1.6 Penyelidikan Terdahulu
- 1.7 Keadaan Daerah

2. Metode Penyelidikan

2.1 Pengeboran

- 2.1.1 Umum (berisi metode pengeboran dan pengukuran landaian suhu)
- 2.1.2 Peralatan
- 2.1.3 Cara Kerja

2.2 Geologi Sumur

- 2.2.1 Teori Dasar
- 2.2.2 Cara Kerja
- 2.2.3 Program Kerja Lapangan (termasuk target yang akan dicapai)
- 2.2.4 Peralatan

2.3 Geofisika Sumur

- 2.3.1 Teori Dasar
- 2.3.2 Cara Kerja
- 2.3.3 Program Kerja Lapangan (termasuk target yang akan dicapai)
- 2.3.4 Peralatan

3 Hasil Penyelidikan

- 3.1 Pengeboran
- 3.2 Geologi Sumur
 - 3.1.2 Litologi Log
 - 3.1.3 Stratigrafi / Satuan Batuan
 - 3.1.4 Struktur Geologi
 - 3.1.5 Ubahan Hidrotermal



3.3 Geofisika Sumur

3.3.1 Landaian Suhu

3.3.2 Landaian Tekanan

3.2.3 Interpretasi

4. Pembahasan

Pembahasan mencakup:

- a. geologi sumur (satuan batuan, struktur geologi kaitannya dengan zona loss),
- b. ubahan hidrotermal (jenis, intensitas dan tipe ubahan),
- c. mineral ubahan yang berhubungan dengan suhu pembentukannya,
- d. lapisan overburden,
- e. lapisan penudung (*cap rock/clay cap*),
- f. zona hilang sirkulasi dan kemungkinan pemunculan panas,
- g. fluida panas bumi (interpretasi dari ubahan hidrotermal pada batuan),
- h. hasil logging (pola umum landaian suhu), dan
- i. potensi panas bumi (jika memungkinkan).

5. Kesimpulan dan Saran

- a. Simpulan hasil pengeboran : stratigrafi, satuan batuan, struktur geologi, batuan ubahan.
- b. Geofisika sumur (gambaran landaian suhu atau tekanan bila diperlukan)
- c. Saran yang berisi usulan-usulan pengembangan kegiatan eksplorasi selanjutnya.

Daftar Pustaka

Lampiran



Bibliografi

ASTM, 1998. *Nuclear, Solar and Geothermal Energy*, Section 12. Annual book of ASTM Standards. Volume 12.02. ASTM 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428, p.490.

Keary, Philip. 1996. *Dictionary of Geology*. London:Penguin Group.

Rancangan Kepmen Energi dan Sumber Daya Mineral tentang Pengaturan Pelaksanaan Pengusahaan Sumber Daya Panas Bumi untuk Pembangkitan Tenaga Listrik (2000).

SNI 13-6009-1998, *Klasifikasi Potensi Energi Panas Bumi di Indonesia*.

SNI 13-6169-1999, *Metode Estimasi Potensi Energi Panas Bumi*.

SNI 13-6482-2000, *Angka Parameter dalam Estimasi Potensi Energi Panas Bumi*.









BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3-4
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : bsn@bsn.or.id